

2/pts

**Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer  
Verbrennungskraftmaschine angeordneten NO<sub>x</sub>-Sensors**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NO<sub>x</sub>-Sensors mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Zur Reduzierung einer Schadstoffemission von Verbrennungskraftmaschinen ist es bekannt, geeignete Katalysatoren in dem Abgaskanal anzuordnen. Einerseits können in den Katalysatoren Schadstoffe, die als Reduktionsmittel wirken können, wie CO, HC oder H<sub>2</sub>, mit Luftsauerstoff oxidiert werden, und andererseits wird ebenfalls während eines Verbrennungsvorganges in der Verbrennungskraftmaschine gebildetes NO<sub>x</sub> mit Hilfe der Reduktionsmittel an den Katalysatoren zu Stickstoff reduziert.

Befindet sich die Verbrennungskraftmaschine in einem verbrauchsgünstigeren Magerbetrieb, so ist der Sauerstoffanteil am Luft-Kraftstoff-Gemisch erhöht, und infolgedessen ist ein Anteil der Reduktionsmittel am Abgas verringert. Damit kann allerdings auch nicht mehr eine ausreichende Umsetzung von NO<sub>x</sub> gewährt werden. Zur Abhilfe ist in dem Abgaskanal ein NO<sub>x</sub>-Speicher angeordnet, der mit dem Katalysator zu einem NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator zusammengefaßt werden kann. Der NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator absorbiert NO<sub>x</sub> so lange, bis entweder eine NO<sub>x</sub>-Desorptionstemperatur überschritten oder eine NO<sub>x</sub>-Speicherfähigkeit erschöpft ist. Vor diesem Zeitpunkt muß demnach ein Wechsel in einen Regenerationsbetrieb mit  $\lambda \leq 1$  zur Regeneration des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators stattfinden, um eine NO<sub>x</sub>-Emission zu verhindern.

Es ist bekannt, eine Regenerationsnotwendigkeit von einer Stromab des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators erfaßten NO<sub>x</sub>-Konzentration abhängig zu machen. Die NO<sub>x</sub>-Konzentration wird mittels eines NO<sub>x</sub>-Sensors erfaßt. Nachteilig ist hierbei jedoch, daß beim Vorliegen einer Fehlfunktion des NO<sub>x</sub>-Sensors zu hohe NO<sub>x</sub>-Emissionen

- 2 -

entstehen können oder durch eine verfrühte Regenerationsmaßnahme ein unnötiger Mehrverbrauch entsteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, derartige Fehlfunktionen des  $\text{NO}_x$ -Sensors in einfacher Weise zu erfassen, um dann gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch das Verfahren zur Funktionsüberwachung des  $\text{NO}_x$ -Sensors mit den in den Ansprüchen 1 und 5 genannten Merkmalen gelöst. Dadurch, daß

- (a) innerhalb eines Diagnosezeitraums anhand eines Meßsignals des  $\text{NO}_x$ -Sensors eine vom  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator absorbierte  $\text{NO}_x$ -Masse ermittelt wird,
- (b) gleichzeitig anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator eine absorbierte  $\text{NO}_x$ -Sollmasse berechnet wird und
- (c) ein Verhältnis der  $\text{NO}_x$ -Masse zur  $\text{NO}_x$ -Sollmasse (Kontrollwert  $\text{KW}_n$ ) mit einem unteren Grenzwert  $G_{nu}$  oder einem oberen Grenzwert  $G_{no}$  verglichen wird,

oder dadurch, daß

- (a) eine Dauer  $t_{mes}$  für eine vollständige  $\text{NO}_x$ -Regeneration des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators erfaßt wird,
- (b) anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator und einem gemessenen oder berechneten  $\text{NO}_x$ -Beladungszustand eine Solldauer  $t_{mod}$  für die  $\text{NO}_x$ -Regeneration berechnet wird und
- (c) ein Verhältnis der Dauer  $t_{mes}$  zur Solldauer  $t_{mod}$  (Kontrollwert  $\text{KW}_t$ ) mit einem unteren Grenzwert  $G_{tw}$  oder einem oberen Grenzwert  $G_{to}$  verglichen wird,

kann in einfacher Weise die Funktionsüberwachung des  $\text{NO}_x$ -Sensors erfolgen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens werden beim Überschreiten des Kontrollwertes  $KW_n$  beziehungsweise  $KW_t$  über die oberen Grenzwerte  $G_{no}$ ,  $G_{to}$  oder beim Unterschreiten der unteren Grenzwerte  $G_{nu}$ ,  $G_{tu}$  Wartungssignale erzeugt. Nach dem Auftreten eines solchen Wartungssignales kann dann durch geeignete Wartungsmaßnahmen der Fehler behoben werden, oder es wird gegebenenfalls der  $NO_x$ -Sensor ausgetauscht.

Weiterhin ist vorteilhaft, den Diagnosezeitraum derart festzulegen, daß er unmittelbar nach einer vollständigen  $NO_x$ -Regeneration des  $NO_x$ -Speicherkatalysators und einem Wechsel in den Magerbetrieb der Verbrennungskraftmaschine beginnt. Vorteilhafterweise endet der Diagnosezeitraum nach einer Feststellung der Regenerationsnotwendigkeit des  $NO_x$ -Speicherkatalysators oder mit einem Wechsel in den Regenerationsbetrieb.

Die Funktionsüberwachung des  $NO_x$ -Sensors sollte in bevorzugter Weise nur dann stattfinden, wenn ein weitestgehend konstant verlaufender Magerbetrieb in der Verbrennungskraftmaschine detektiert wurde. Auf diese Weise können die schwer zu berücksichtigenden Einflüsse eines dynamischen Betriebes der Verbrennungskraftmaschine auf das Speicherkatalysatormodell vermieden werden.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine mit einem  $NO_x$ -Speicherkatalysator und einem  $NO_x$ -Sensor und

Figur 2 ein Blockschaltbild für eine Funktionsüberwachung des  $NO_x$ -Sensors gemäß dem Ausführungsbeispiel.

Die Figur 1 zeigt eine Anordnung einer Verbrennungskraftmaschine 10, die in einem Abgaskanal 12 einen Vorkatalysator 14 und einen  $NO_x$ -Speicherkatalysator 16

- 4 -

aufweist. Der Vorkatalysator 14 und der  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 dienen zur Minderung einer Schadstoffemission der Verbrennungskraftmaschine 10.

Üblicherweise weisen dazu die Katalysatoren 14, 16 Katalysatorkomponenten auf, die eine Oxidation von gebildeten Reduktionsmitteln, wie  $\text{CO}$ ,  $\text{HC}$  oder  $\text{H}_2$ , mit Luftsauerstoff ermöglichen. Zumindest der  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 weist eine Katalysatorkomponente auf, die eine Reduktion von ebenfalls während eines Verbrennungsvorganges eines Luft-Kraftstoff-Gemisches gebildetem  $\text{NO}_x$  mittels der Reduktionsmittel ermöglicht. Befindet sich die Verbrennungskraftmaschine 10 allerdings in einem Magerbetrieb, so reicht in der Regel ein Anteil der Reduktionsmittel am Abgas nicht aus, um eine hinreichend hohe Umsetzung von  $\text{NO}_x$  zu gewähren. Im Magerbetrieb wird daher durch eine Speicherkomponente des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators 16 das  $\text{NO}_x$  als Nitrat absorbiert.

Die Absorption des  $\text{NO}_x$  kann nur so lange erfolgen, bis entweder eine  $\text{NO}_x$ -Desorptionstemperatur überschritten wird oder eine  $\text{NO}_x$ -Speicherfähigkeit erschöpft ist. Vor diesem Zeitpunkt muß demnach ein Wechsel in einen Regenerationsbetrieb mit  $\lambda \leq 1$  stattfinden, um eine  $\text{NO}_x$ -Regeneration zu ermöglichen. Ausschlaggebend für eine Regenerationsnotwendigkeit kann dabei in bekannter Weise eine durch den  $\text{NO}_x$ -Sensor 18 erfaßte  $\text{NO}_x$ -Konzentration beziehungsweise  $\text{NO}_x$ -Emission sein. Ein entsprechendes Meßsignal wird dazu beispielsweise an ein Motorsteuergerät 20 weitergeleitet, dort ausgewertet und zur Steuerung eines Arbeitsmodus der Verbrennungskraftmaschine 10 verwendet.

Die Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild, mit dem eine Funktionsüberwachung des  $\text{NO}_x$ -Sensors 18 während eines dynamischen Betriebes der Verbrennungskraftmaschine 10 gemäß diesem Ausführungsbeispiel erfolgen kann. In einem Schritt S1 wird zunächst erfaßt, ob eine vollständige  $\text{NO}_x$ -Regeneration des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators 16 durchgeführt wurde. Ist dies nicht der Fall, so wird die Funktionsüberwachung des Sensors 18 abgebrochen (Schritt S2).

Mit Beginn des Magerbetriebs (Schritt S3) startet gleichzeitig eine Ermittlung einer in den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 eingelagerten  $\text{NO}_x$ -Masse. Dazu wird zum einen während eines vorgegebenen Diagnoszeitraums mittels des  $\text{NO}_x$ -Sensors 18 die  $\text{NO}_x$ -Konzentration stromab des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators 16 erfaßt und aufsummiert und

- 5 -

anschließend von einer gemessenen oder berechneten  $\text{NO}_x$ -Rohemission der Verbrennungskraftmaschine 10 abgezogen. Zum anderen wird mit Hilfe bekannter Modelle des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators 16 und anhand der  $\text{NO}_x$ -Rohemission eine absorbierte  $\text{NO}_x$ -Sollmasse berechnet. Die  $\text{NO}_x$ -Sollmasse entspricht maximal einer  $\text{NO}_x$ -Masse, die von einem frischen  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 absorbiert werden kann.

In einem Schritt S4 wird kontinuierlich überprüft, ob sich die Verbrennungskraftmaschine 10 während des Diagnosezeitraums in einem konstant verlaufenden Magerbetrieb befindet. Bei Störungen infolge dynamischer Vorgänge, beispielsweise durch ein Wechseln in einen Homogenbetrieb oder eine Schubabschaltung, ist die für den Diagnosezeitraum berechnete  $\text{NO}_x$ -Sollmasse besonders fehlerbehaftet, und es erfolgt daher ein Abbruch der Funktionsüberwachung (Schritt S5). Vorzugsweise wird der Diagnosezeitraum derart festgelegt, daß er - wie bereits erläutert - mit dem Wechsel in den Magerbetrieb (Schritt S3) beginnt und so lange fortgeführt wird, bis eine Regenerationsnotwendigkeit detektiert wird (Schritt S6).

Eine derartige Regenerationsnotwendigkeit kann beispielsweise über den  $\text{NO}_x$ -Sensor 18 in Form einer Schwellenemission für  $\text{NO}_x$  detektiert werden. Nachdem die Regenerationsnotwendigkeit vorliegt, wird ein Wechsel in den Regenerationsbetrieb mit  $\lambda \leq 1$  initiiert (Schritt S7). Gleichzeitig wird ein Zeitzähler gestartet, mit dem eine Dauer  $t_{\text{mes}}$  für eine vollständige  $\text{NO}_x$ -Regeneration ermittelt werden soll.

Aus einem Verhältnis der über den  $\text{NO}_x$ -Sensor 18 für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 ermittelten absorbierten  $\text{NO}_x$ -Masse und der  $\text{NO}_x$ -Sollmasse wird in einem Schritt S8 ein Kontrollwert  $\text{KW}_n$  gebildet. Überschreitet der Kontrollwert  $\text{KW}_n$  in einem Schritt S9 einen oberen Grenzwert  $G_{\text{no}}$  oder unterschreitet einen unteren Grenzwert  $G_{\text{nu}}$ , so liegt ein Defekt des  $\text{NO}_x$ -Sensors 18 vor und ein Wartungssignal wird erzeugt (Schritt S10). Der obere Grenzwert  $\text{GW}_o$  wird üblicherweise derart gewählt, daß er ein Verhältnis der über den  $\text{NO}_x$ -Sensor 18 ermittelten  $\text{NO}_x$ -Masse zu der  $\text{NO}_x$ -Sollmasse in einem frischen  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 wiedergibt.

Ist der Kontrollwert  $\text{KW}_n$  zwischen den beiden Grenzwerten  $G_{\text{nu}}$ ,  $G_{\text{no}}$ , so kann in einem Schritt S11 geprüft werden, ob die  $\text{NO}_x$ -Regeneration vollständig durchgeführt wurde. Dazu eignet sich beispielsweise eine Lambdasonde 22, die stromab des  $\text{NO}_x$ -

Speicherkatalysators 16 angeordnet ist. Gegen Ende der  $\text{NO}_x$ -R generation sinkt der Lambdawert deutlich ab, und es kann beispielsweise durch Vorgabe eines geeigneten Schwellenwertes ein Stoppsignal für den Zeitzähler gesetzt werden (Schritt S13). Wird die  $\text{NO}_x$ -Regeneration vorzeitig unterbrochen, erfolgt auch hier ein Abbruch der Funktionsüberwachung des  $\text{NO}_x$ -Sensors 18 (Schritt S12).

Mit Hilfe des Speicherkatalysatormodells wird aus einem gemessenen oder berechneten  $\text{NO}_x$ -Beladungszustand eine Solldauer  $t_{\text{mod}}$  für die  $\text{NO}_x$ -Regeneration berechnet. Ein Verhältnis der Dauer  $t_{\text{mes}}$  zur Solldauer  $t_{\text{mod}}$  liefert einen Kontrollwert  $\text{KW}_t$  (Schritt S14). Der Kontrollwert  $\text{KW}_t$  wird mit einem oberen Grenzwert  $G_{tO}$  oder einem unteren Grenzwert  $G_{tU}$  in einem Schritt S15 verglichen. Überschreitet der Kontrollwert  $\text{KW}_t$  den oberen Grenzwert  $G_{tO}$  oder unterschreitet den unteren Grenzwert  $G_{tU}$ , so liegt ein Sensordefekt vor, und es wird ein Wartungssignal erzeugt (Schritt S16). Ist dies nicht der Fall, so kann ein neuer Zyklus der Funktionsüberwachung, beginnend mit dem Schritt S3, eingeleitet werden. Der obere Grenzwert  $G_{tO}$  wird wiederum derart gewählt, daß er ein Verhältnis der Dauer  $t_{\text{mes}}$  zur Solldauer  $t_{\text{mod}}$  in einem frischen  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator 16 wiedergibt.

Auch wird die Sensor-Plausibilität dahingehend geprüft, ob sich zum Beispiel mit schlechterem Einspeicherverhalten des Katalysators nicht nur eine geringere gemessene Füllung ergibt, sondern sich gleichzeitig auch in entsprechendem Maße die benötigte gemessene Regenerationszeit verringert.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten  $\text{NO}_x$ -Sensors, der stromab eines  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - (a) innerhalb eines Diagnosezeitraums anhand eines Meßsignals des  $\text{NO}_x$ -Sensors (18) eine vom  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) absorbierte  $\text{NO}_x$ -Masse ermittelt wird,
  - (b) gleichzeitig anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) eine absorbierte  $\text{NO}_x$ -Sollmasse berechnet wird und
  - (c) ein Verhältnis der  $\text{NO}_x$ -Masse zur  $\text{NO}_x$ -Sollmasse (Kontrollwert  $\text{KW}_n$ ) mit einem unteren Grenzwert ( $G_{nu}$ ) oder einem oberen Grenzwert ( $G_{no}$ ) verglichen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Überschreiten des Kontrollwertes ( $\text{KW}_n$ ) über den oberen Grenzwert ( $G_{no}$ ) oder beim Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $G_{nu}$ ) ein Wartungssignal erzeugt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Diagnosezeitraum unmittelbar nach einer vollständigen  $\text{NO}_x$ -Regeneration des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators (16) und einem Wechsel in einen Magerbetrieb der Verbrennungskraftmaschine (10) beginnt.

4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Diagnosezeitraum nach einer Feststellung einer Regenerationsnotwendigkeit  
des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators (16) oder mit einem Wechsel in einen  
Regenerationsbetrieb endet.
5. Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer  
Verbrennungskraftmaschine angeordneten  $\text{NO}_x$ -Sensors, der stromab eines  $\text{NO}_x$ -  
Speicherkatalysators angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - (a) eine Dauer ( $t_{\text{mes}}$ ) für eine vollständige  $\text{NO}_x$ -Regeneration des  $\text{NO}_x$ -  
Speicherkatalysators (16) erfaßt wird,
  - (b) anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) und einem  
gemessenen oder berechneten  $\text{NO}_x$ -Beladungszustand eine Solldauer  
( $t_{\text{mod}}$ ) für die  $\text{NO}_x$ -Regeneration berechnet wird und
  - (c) ein Verhältnis der Dauer ( $t_{\text{mes}}$ ) zur Solldauer ( $t_{\text{mod}}$ ) (Kontrollwert  $\text{KW}_t$ ) mit  
einem unteren Grenzwert ( $G_{\text{tu}}$ ) oder einem oberen Grenzwert ( $G_{\text{to}}$ )  
verglichen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
beim Überschreiten des Kontrollwertes ( $\text{KW}_t$ ) über den oberen Grenzwert ( $G_{\text{to}}$ )  
oder beim Unterschreiten des unteren Grenzwertes ( $G_{\text{tu}}$ ) ein Wartungssignal  
erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
eine Funktionsüberwachung des  $\text{NO}_x$ -Sensors (18) lediglich nach einem  
weitestgehend konstant verlaufenden Magerbetrieb erfolgt.



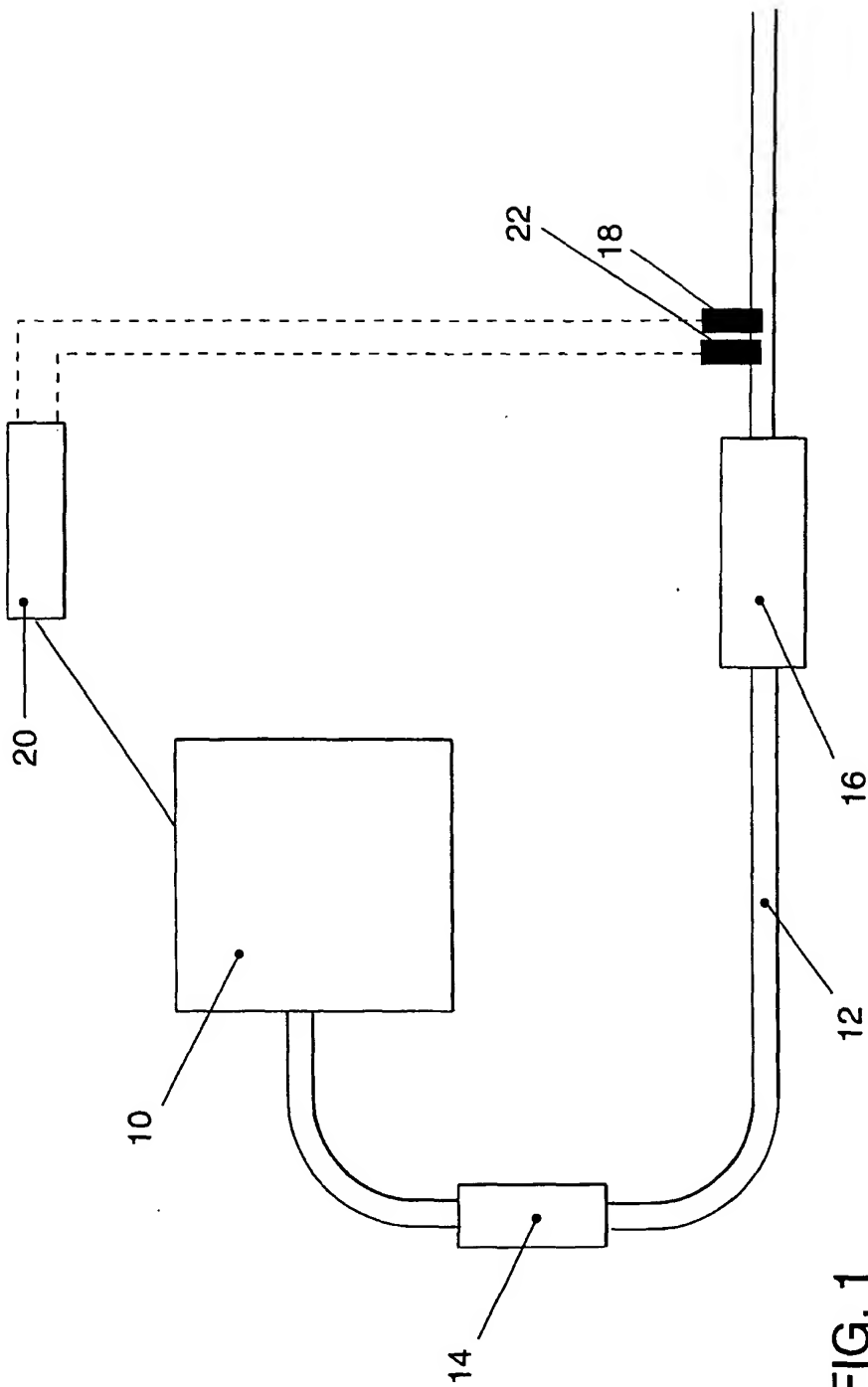


FIG. 1

K8302

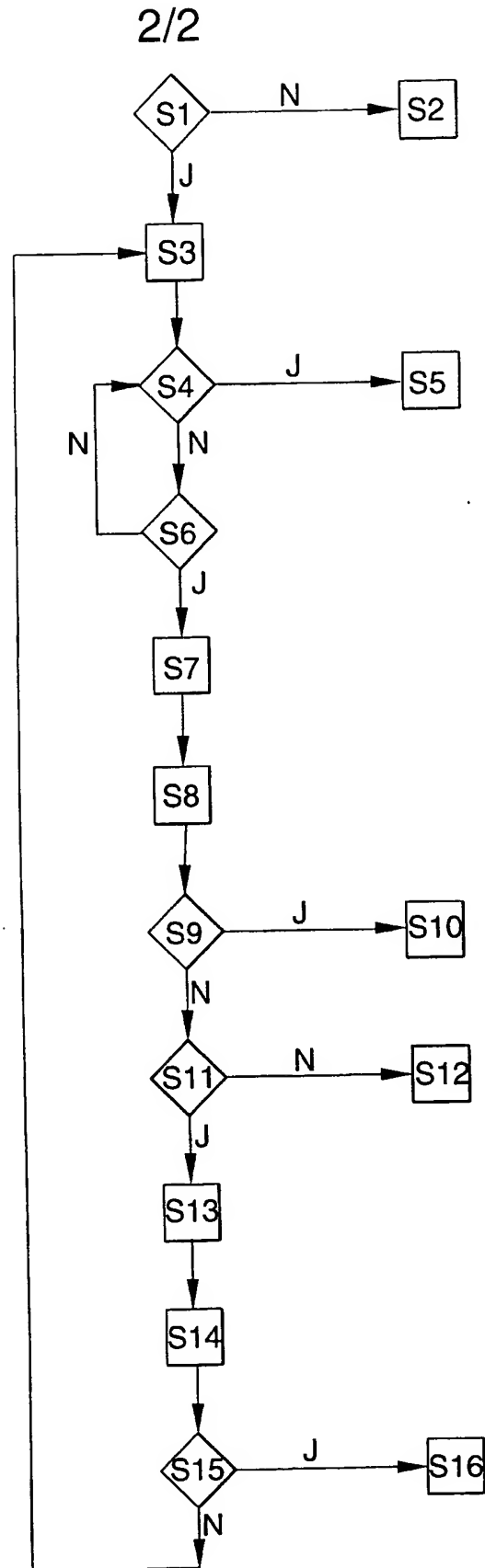


FIG.2

## ZUSAMMENFASSUNG

### **Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NO<sub>x</sub>-Sensors**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NO<sub>x</sub>-Sensors, der stromab eines NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators angeordnet ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Fehlfunktionen des NO<sub>x</sub>-Sensors in einfacher Weise zu erfassen, um dann gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Dies wird einerseits dadurch, daß innerhalb eines Diagnosezeitraums anhand eines Meßsignals des NO<sub>x</sub>-Sensors (18) eine vom NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator (16) absorbierte NO<sub>x</sub>-Masse ermittelt wird, gleichzeitig anhand eines Modells für den NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator (16) eine absorbierte NO<sub>x</sub>-Sollmasse berechnet wird und ein Verhältnis der NO<sub>x</sub>-Masse zur NO<sub>x</sub>-Sollmasse (Kontrollwert KW<sub>n</sub>) mit vorgegebenen Grenzwerten (G<sub>nu</sub>, G<sub>no</sub>) verglichen wird und/oder andererseits dadurch, daß eine Dauer (t<sub>mes</sub>) für eine vollständige NO<sub>x</sub>-Regeneration des NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysators (16) erfaßt wird, anhand eines Modells für den NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator (16) und einem gemessenen oder berechneten NO<sub>x</sub>-Beladungszustand eine Solldauer (t<sub>mod</sub>) für die NO<sub>x</sub>-Regeneration berechnet wird und ein Verhältnis der Dauer (t<sub>mes</sub>) zur Solldauer (t<sub>mod</sub>) (Kontrollwert KW<sub>t</sub>) mit vorgegebenen Grenzwerten (G<sub>tu</sub>, G<sub>to</sub>) verglichen wird, erreicht.

(Figur 1)

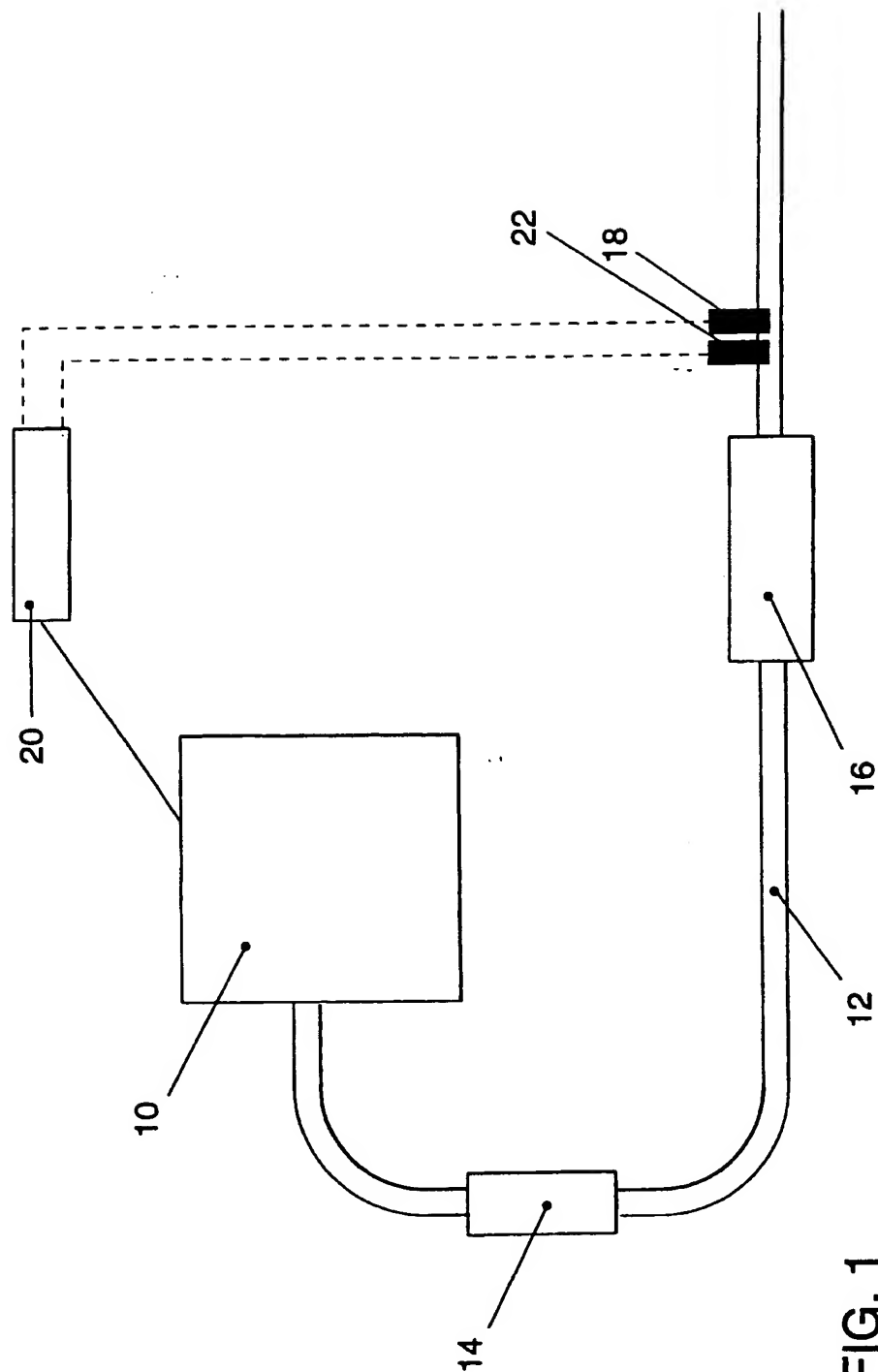


FIG. 1

## INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09071

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02D41/14 F02D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F02D F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 426 934 A (HUNT FRANK W ET AL) 27. Juni 1995 (1995-06-27) Spalte 7, Zeile 10 -Spalte 8, Zeile 15; Abbildungen 5-9	1,2,5,6
A	EP 0 916 941 A (NGK SPARK PLUG CO) 19. Mai 1999 (1999-05-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1,5
A	US 5 797 384 A (MAKI HIDETAKA ET AL) 25. August 1998 (1998-08-25)	
P,A	DE 198 23 921 A (SIEMENS AG) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sideris, M

# INTERNATIONALER RECHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Patentzeichen

PCT/EP 00/09071

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5426934 A	27-06-1995	DE 4402850 A	18-08-1994
		JP 7071234 A	14-03-1995
EP 0916941 A	19-05-1999	JP 11258194 A	24-09-1999
		JP 11218517 A	10-08-1999
		JP 11218516 A	10-08-1999
US 5797384 A	25-08-1998	JP 8232727 A	10-09-1996
		US 5931143 A	03-08-1999
DE 19823921 A	02-12-1999	WO 9961770 A	02-12-1999

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No  
PCT/EP 00/09071

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F02D41/14 F02D41/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F02D F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 426 934 A (HUNT FRANK W ET AL) 27 June 1995 (1995-06-27) column 7, line 10 -column 8, line 15; figures 5-9	1,2,5,6
A	EP 0 916 941 A (NGK SPARK PLUG CO) 19 May 1999 (1999-05-19) abstract; figure 2	1,5
A	US 5 797 384 A (MAKI HIDETAKA ET AL) 25 August 1998 (1998-08-25)	
P,A	DE 198 23 921 A (SIEMENS AG) 2 December 1999 (1999-12-02) abstract; claim 1; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2001

Date of mailing of the international search report

22/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sideris, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat. Application No  
PCT/EP 00/09071

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5426934 A	27-06-1995	DE 4402850 A JP 7071234 A	18-08-1994 14-03-1995
EP 0916941 A	19-05-1999	JP 11258194 A JP 11218517 A JP 11218516 A	24-09-1999 10-08-1999 10-08-1999
US 5797384 A	25-08-1998	JP 8232727 A US 5931143 A	10-09-1996 03-08-1999
DE 19823921 A	02-12-1999	WO 9961770 A	02-12-1999



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat es Aktenzeichen

PCT/EP 00/09071

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02D41/14 F02D41/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02D F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 426 934 A (HUNT FRANK W ET AL) 27. Juni 1995 (1995-06-27) Spalte 7, Zeile 10 - Spalte 8, Zeile 15; Abbildungen 5-9	1,2,5,6
A	EP 0 916 941 A (NGK SPARK PLUG CO) 19. Mai 1999 (1999-05-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1,5
A	US 5 797 384 A (MAKI HIDETAKA ET AL) 25. August 1998 (1998-08-25)	
P,A	DE 198 23 921 A (SIEMENS AG) 2. Dezember 1999 (1999-12-02) Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*A\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2001

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22/01/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sideris, M

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09071

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5426934 A	27-06-1995	DE 4402850 A	18-08-1994
		JP 7071234 A	14-03-1995
EP 0916941 A	19-05-1999	JP 11258194 A	24-09-1999
		JP 11218517 A	10-08-1999
		JP 11218516 A	10-08-1999
US 5797384 A	25-08-1998	JP 8232727 A	10-09-1996
		US 5931143 A	03-08-1999
DE 19823921 A	02-12-1999	WO 9961770 A	02-12-1999

vom 2.9.2000

Der Antrag ist bei der zuständigen mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde oder, wenn zwei oder mehr Behörden zuständig sind, bei der vom Anmelder gewählten Behörde einzureichen. Der Anmelder kann den Namen oder den Zweibuchstaben-Code der Behörde auf der nachstehenden Zeile angeben.

IPEA/ EP

PCT

KAPITEL II

## ANTRAG AUF INTERNATIONALE VORLÄUFIGE PRÜFUNG

nach Artikel 31 des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens:  
Der (die) Unterzeichnete(n) beantragt (beantragen), daß für die nachstehend bezeichnete internationale Anmeldung die internationale vorläufige Prüfung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens durchgeführt wird und benennt hiermit als ausgewählte Staaten alle auswählbaren Staaten (soweit nichts anderes angegeben).

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

Bezeichnung der IPEA	Eingangsdatum des ANTRAGS
----------------------	---------------------------

<b>Feld Nr. I KENNZEICHNUNG DER INTERNATIONALEN ANMELDUNG</b>		Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K8302 PCT 13960
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 00/09071	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15. Sep. 2000 (15.09.2000)	(Frühester) Prioritätstag (Tag/Monat/Jahr) 22. Sep 1999 (22.09.1999)
Bezeichnung der Erfindung Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungsmaschine angeordneter		
<b>Feld Nr. II ANMELDER</b>		
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) VOLKSWAGEN Aktiengesellschaft D-38436 Wolfsburg Deutschland		Telefonnr.: 05361/929061 Telefaxnr.: 05361/939607 Fernschreibnr.:
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) HAHN, Hermann Gebr. - Grimm-Str. 37 D-38165 Lehre Deutschland		
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) HINZE, Sören Eichtalstr. 4 a D-38114 Braunschweig Deutschland		
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Anmelder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.		

Fortsetzung von Feld Nr. II ANMELDER

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.*

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

LANG, Axel  
Nelkenweg 29  
D-38302 Wolfenbüttel  
Deutschland

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Name und Anschrift: *(Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)*

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

☐ Weitere Anmelder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. III ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT**

- Die folgende Person ist ☒ **Anwalt** ☐ **gemeinsamer Vertreter**
- und ☐ ist vom (von den) Anmelder(n) bereits früher bestellt worden und vertritt ihn (sie) auch für die internationale vorläufige Prüfung.
- ☐ wird hiermit bestellt; eine etwaige frühere Bestellung eines Anwalts/gemeinsamen Vertreters wird hiermit widerrufen.
- ☒ wird hiermit zusätzlich zu dem bereits früher bestellten Anwalt/gemeinsamen Vertreter, nur für das Verfahren vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde bestellt.

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

REINHARDT, HARRY  
FRANK, GERHARD  
Mayer, Frank, Reinhardt  
Schwarzwaldstr. 1A  
D-75173 Pforzheim

Telefonnr.:

07231/ 922610

Telefaxnr.:

07231/ 23101

Fernschreibnr.:

- ☐ **Zustellanschrift:** Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben wird.

**Feld Nr. IV GRUNDLAGE DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN PRÜFUNG****Erklärung betreffend Änderungen:\***

- Der Anmelder wünscht, daß die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage
    - ☒ der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung
    - der Beschreibung ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung  
☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
    - der Patentansprüche ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung  
☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 19 (ggf. zusammen mit Begleitschreiben)  
☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
    - der Zeichnungen ☒ in der ursprünglich eingereichten Fassung  
☐ unter Berücksichtigung der Änderungen nach Artikel 34
 aufgenommen wird.
  - ☐ Der Anmelder wünscht, daß jegliche nach Artikel 19 eingereichte Änderung der Ansprüche als überholt angesehen wird.
  - ☐ Der Anmelder wünscht, daß der Beginn der internationalen vorläufigen Prüfung bis zum Ablauf von 20 Monaten ab dem Prioritätsdatum aufgeschoben wird, sofern die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde nicht eine Kopie nach Artikel 19 vorgenommener Änderungen oder eine Erklärung des Anmelders erhält, daß er keine solchen Änderungen vornehmen will (Regel 69.1 Absatz d). (Dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Frist nach Artikel 19 noch nicht abgelaufen ist.)
- \* Wenn kein Kästchen angekreuzt wird, wird mit der internationalen vorläufigen Prüfung auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung begonnen; wenn eine Kopie der Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 und/oder Änderungen der internationalen Anmeldung nach Artikel 34 bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde eingeht, bevor diese mit der Erstellung eines schriftlichen Bescheids oder des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts begonnen hat, wird jedoch die geänderte Fassung verwendet.

Sprache für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung: Deutsch;

- ☒ dies ist die Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wurde.
- ☐ dies ist die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht wurde.
- ☐ dies ist die Sprache der Veröffentlichung der internationalen Anmeldung.
- ☐ dies ist die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht wurde/wird.

**Feld Nr. V BENENNUNG VON STAATEN ALS AUSGEWÄHLTE STAATEN**

Der Anmelder benennt hiermit als ausgewählte Staaten alle auswählbaren Staaten (das heißt, alle Staaten, die bestimmt wurden und durch Kapitel II gebunden sind)  
mit Ausnahme der folgenden Staaten, die der Anmelder nicht benennen möchte:

## Feld Nr. VI KONTROLLISTE

Dem Antrag liegen folgende Unterlagen für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung in der in Feld Nr. IV angegebenen Sprache bei:

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

		erhalten	nicht erhalten
1. Übersetzung der internationalen Anmeldung	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Änderungen nach Artikel 34	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Kopie (oder, falls erforderlich, Übersetzung) der Änderungen nach Artikel 19	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Kopie (oder, falls erforderlich, Übersetzung) einer Erklärung nach Artikel 19	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Begleitschreiben	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Sonstige (einzeln aufführen)	Blätter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dem Antrag liegen außerdem die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- |   |   |
|---|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung                                       | 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift                            |
| 2. <input type="checkbox"/> unterzeichnete gesonderte Vollmacht   | 5. <input type="checkbox"/> Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzprotokoll in computerlesbarer Form |
| 3. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): 43400 | 6. <input type="checkbox"/> sonstige (einzeln aufführen):   |

## Feld Nr. VII UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, ANWALTS ODER GEMEINSAMEN VERTRETERS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

2.4.01



REINHARDT, Harry

Von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde auszufüllen

- Datum des tatsächlichen Eingangs des ANTRAGS:
- Geändertes Eingangsdatum des Antrags aufgrund von BERICHTIGUNGEN nach Regel 60.1 Absatz b:
- ☐ Eingangsdatum des Antrags NACH Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum; Punkt 4 und Punkt 5, unten, finden keine Anwendung. ☐ Der Anmelder wurde entsprechend unterrichtet
- ☐ Eingangsdatum des Antrags INNERHALB 19 Monate ab Prioritätsdatum wegen Fristverlängerung nach Regel 80.5.
- ☐ Das Eingangsdatum des Antrags liegt nach Ablauf von 19 Monaten ab Prioritätsdatum, der verspätete Eingang ist aber nach Regel 82 ENTSCHULDIGT.

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Antrag vom IPEA erhalten am:

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>K 8302 PCT</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/09071</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/09/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/09/1999</b>
Anmelder <b>VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09071

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Zeile 2, nach "NOx-Sensors", einfügen "(18)".  
Zeile 3, nach "NOx-Speicherkatalysators", einfügen "(16)".



## PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) K 8302 PCT

## Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NOx-Sensors

## Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

VOLKSWAGEN  
Aktiengesellschaft  
D-38436 Wolfsburg  
Deutschland

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
05361/929061

Telefaxnr.:  
05361/939607

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):  
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

## Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HAHN, Hermann  
Gebr.-Grimm-Str. 37  
D-38165 Lehre  
Deutschland

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):  
DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):  
DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

VOLKSWAGEN  
Aktiengesellschaft  
Brieffach 1770  
D-38436 Wolfsburg  
Deutschland

Telefonnr.:  
05361/929061

Telefaxnr.:  
05361/939607

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER	
<i>Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.</i>	
<p><small>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</small></p> <p>HINZE, Sören Eichtalstr. 4 a D-38114 Braunschweig Deutschland</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p><small>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</small></p> <p>LANG, Axel Nelkenweg 29 D-38302 Wolfenbüttel Deutschland</p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p><small>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</small></p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p><small>Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)</small></p>	<p>Diese Person ist:</p> <p><input type="checkbox"/> nur Anmelder</p> <p><input type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder</p> <p><input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)</p>
Staatsangehörigkeit (Staat):	Sitz oder Wohnsitz (Staat):
<p>Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten</p>	
<p><input type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.</p>	

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

**Regionales Patent**

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mosambik, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, TZ Vereinigte Republik Tansania, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben)

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate      | <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                                     |
| <input type="checkbox"/> AG Antigua und Barbuda               | <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                       |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                          | <input type="checkbox"/> LR Liberia   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien                          | <input type="checkbox"/> LS Lesotho   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich                        | <input type="checkbox"/> LT Litauen   |
| <input type="checkbox"/> AU Australien                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg                                       |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                     | <input type="checkbox"/> LV Lettland  |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina               | <input type="checkbox"/> MA Marokko   |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau                                 |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien                         | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar                                      |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien                         | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus                           | <input type="checkbox"/> MN Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> BZ Belize                            | <input type="checkbox"/> MW Malawi  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                            | <input type="checkbox"/> MX Mexiko  |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein  | <input type="checkbox"/> MZ Mosambik  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China                  | <input type="checkbox"/> NO Norwegen  |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica                        | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland                                      |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba                              | <input type="checkbox"/> PL Polen   |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik             | <input type="checkbox"/> PT Portugal  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland                       | <input type="checkbox"/> RO Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark                          | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation                            |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan   |
| <input type="checkbox"/> DZ Algerien                          | <input type="checkbox"/> SE Schweden  |
| <input type="checkbox"/> EE Estland                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien                           | <input type="checkbox"/> SI Slowenien                                       |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland                          | <input type="checkbox"/> SK Slowakei  |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich            | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone                                    |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada                           | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan                                   |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien                          | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan                                    |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana                             | <input type="checkbox"/> TR Türkei  |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                            | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago                             |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                          | <input type="checkbox"/> TZ Vereinigte Republik Tansania                    |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                        | <input type="checkbox"/> UG Uganda  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika       |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Indien                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan                                      |
| <input type="checkbox"/> IS Island                            | <input type="checkbox"/> VN Vietnam   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan                  | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien                                     |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia                             | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika                                       |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan                       | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea         |   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan                        |   |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

**Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen:** Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung (einschließlich der Gebühren) muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 22/09/99	199 45 374.8	DE		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☐ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in der (den) Zeile(n) \_\_\_\_\_ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist(sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist)

\* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, so muß in dem Zusatzfeld mindestens ein Staat angegeben werden, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums ist und für den die frühere Anmeldung eingereicht wurde.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA) (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchen- behörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):	Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):
ISA /	Datum (Tag/Monat/Jahr)      Aktenzeichen      Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:
Antrag : 4	1. <input type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung
Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 6	2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
Ansprüche : 2	3. <input checked="" type="checkbox"/> Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden):
Zusammenfassung : 1	4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
Zeichnungen : 2	5. <input checked="" type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
Sequenzprotokollteil der Beschreibung :	6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
Blattzahl insgesamt : 15	7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material
	8. <input type="checkbox"/> Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen in computerlesbarer Form
	9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten):
Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): Fig. 1	Sprache, in der die internationale Anmeldung DE eingereicht wird:

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
<b>VOLKSWAGEN AG</b>	
<b>38436 Wolfsburg</b>	
Dr. v. Biedersee	
33106	

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

## PCT

## BLATT FÜR DIE GEBÜHRENBERECHNUNG

Anhang zum Antrag

Von Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Eingangsstempel des Anmeldeamts

Aktenzeichen des Anmelders  
oder Anwalts

K 8302 PCT

Anmelder

VOLKSWAGEN Aktiengesellschaft, D-38436 Wolfsburg

## BERECHNUNG DER VORGESCHRIEBENEN GEBÜHREN

1. ÜBERMITTLUNGSGEBÜHR . . . . . 199,49 DM T

2. RECHERCHENGEBÜHR . . . . . 1.848,26 DM S

Die internationale Recherche ist durchzuführen von \_\_\_\_\_  
 (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig,  
 ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll.)

## 3. INTERNATIONALEGEBÜHR

## Grundgebühr

Die internationale Anmeldung enthält 15 Blätter.

umfaßt die ersten 30 Blätter . . . . . 799,93 DM b1

Anzahl der Blätter x Zusatzblattgebühr = b2

über 30

Addieren Sie die in Feld b1 und b2 eingetragenen  
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld B ein . . . . . 799,93 DM B

## Bestimmungsgebühren

Die internationale Anmeldung enthält 6 Bestimmungen.

6 x 172,11 DM = 1.0323,66 DM D

Anzahl der zu zahlenden  
Bestimmungsgebühren (maximal 8)Addieren Sie die in Feld B und D eingetragenen  
Beträge, und tragen Sie die Summe in Feld I ein . . . . . 1.832,59 DM I

(Anmelder aus einigen Staaten haben Anspruch auf eine Ermäßigung der internationalen Gebühr um 75%.  
 Hat der Anmelder (oder haben alle Anmelder) einen solchen Anspruch, so beträgt der in Feld I einzutragende  
 Gesamtbetrag 25% der Summe der in Feld B und D eingetragenen Beträge.)

4. GEBÜHR FÜR PRIORITÄTSBELEG (ggf.) . . . . . P

5. GESAMTBETRAG DER ZU ZAHLENDEN GEBÜHREN  
Addieren Sie die in Feldern T, S, I und P eingetragenen Beträge,  
und tragen Sie die Summe in das nebenstehende Feld ein . . . . . 3.880,34 DM

INSGESAMT

☐ Die Bestimmungsgebühren werden jetzt noch nicht gezahlt.

## ZAHLUNGSWEISE

- ☒ Abbuchungsauftrag (siehe unten) ☐ Bankwechsel ☐ Kupons  
☐ Scheck ☐ Barzahlung ☐ Sonstige (einzeln angeben):  
☐ Postanweisung ☐ Gebührenmarken

## ABBUCHUNGSauftrag (diese Zahlungsweise gibt es nicht bei allen Anmeldeämtern)

Das Anmeldeamt/ ☒ wird beauftragt, den vorstehend angegebenen Gesamtbetrag der Gebühren von meinem laufenden Konto abzubuchen.☒ (dieses Kästchen darf nur angekreuzt werden, wenn die Vorschriften des Anmeldeamts über laufende  
Konten dieses Verfahren erlauben) wird beauftragt, Fehlbeträge oder Überzahlungen des vorstehend  
angegebenen Gesamtbetrags der Gebühren meinem laufenden Konto zu belasten bzw. gutzuschreiben.☐ wird beauftragt, die Gebühr für die Ausstellung des Prioritätsbelegs und seine Übermittlung an das  
Internationale Büro der WIPO von meinem laufenden Konto abzubuchen.

2800.0340

08. September 2000

Kontonummer

Datum (Tag/Monat/Jahr)

Unterschrift Dr. v. Biedersee (33106 AV)

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts K 8302 PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09071	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15/09/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F02D41/14		
Anmelder VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
- ☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
- Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  03/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  23.08.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Sideris, M  Tel. Nr. +31 70 340 3406 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-6                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-7                      ursprüngliche Fassung

**Zeichnungen, Blätter:**

1/2-2/2                  ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/09071

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:  
**siehe Beiblatt**

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-7
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**



### Zu Punkt I

Der Schritt (a) des unabhängigen Anspruchs 1 wird nicht, wie in Artikel 5 PCT vorgeschrieben, ausreichend offenbart, um vom Fachmann ausgeführt zu werden.

Auf jeden Fall liegt dieser Schritt nicht im Bereich der allgemeinen Kenntnisse des auf dem Gebiet tätigen Fachmanns. Eine weitere Indiz hierfür ist, daß es keine Lehre in dem Stand der Technik gibt, die der Fachmann entnommen hätte, die vom NOx-Speicherkatalysator absorbierte NOx-Masse anhand eines Meßsignals des NOx-Sensors, der stromab des NOx-Speicherkatalysators angeordnet ist, zu ermitteln.

### Zu Punkt V

Abgesehen von dem im Punkt I vorgebrachten Einwand, wird der Prüfer eine Meinung über die Neuheit und die erfinderische Tätigkeit der Anmeldung abgeben.

1. Dokument US5426934A, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (vgl. Spalte 7, Zeile 10 - Spalte 8, Zeile 15, Abb. 2,5,8,9) ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NOx-Sensors, der stromab eines Dreiwegkatalysators angeordnet ist und wobei das Funktionsprüfungsverfahren des NOx-Sensors die folgende Schritte aufweist:

- Feststellung, ob der Motor mit einem im wesentlichen stöchiometrischen Luft-/Kraftstoff-Verhältnis ( $\lambda_{\text{stöch}}$ ) arbeitet,
- Lesung und Speicherung des stöchiometrischen Wertes ( $N_{\text{stöch}}$ ) vom NOx-Sensor
- Feststellung, ob der Motor im wesentlichen mit einem vorgegebenen mageren Luft-/Kraftstoff-Verhältnis ( $\lambda_{\text{mager}}$ ) arbeitet
- Lesung anschließend und Speicherung des mageren Wertes ( $N_{\text{mager}}$ ) vom NOx-Sensor
- Berechnung eines Signalverhältnisses SR gemäss der Formel  $SR = N_{\text{mager}}/N_{\text{stöch}}$
- Vergleichung des berechneten Wertes von SR mit einem im voraus festgelegten Schwellenwert für SR und
- Erzeugung eines Anzeige-Ausgangssignals, wenn der berechnete Wert von SR kleiner als der Schwellenwert von SR ist.

**Davon unterscheidet sich der Gegenstand des Anspruchs 1 durch** einen NOx-Sensor, der stromab eines NOx-Speicherkatalysators angeordnet ist und durch die folgende Schritte des Funktionsprüfungsverfahrens:

- Ermittlung einer vom NOx-Speicherkatalysator absorbierten NOx-Masse innerhalb eines Diagnosezeitraums anhand eines Meßsignals des NOx-Sensors
- Berechnung einer absorbierten NOx-Sollmasse des NOx-Speicherkatalysators gleichzeitig anhand eines Modells
- Vergleichung eines Verhältnisses der NOx-Masse zur NOx-Sollmasse mit einem unteren Grenzwert oder einem oberen Grenzwert.

**Der Gegenstand des Anspruchs 5 unterscheidet sich vom Dokument US5426934A** durch einen NOx-Sensor, der stromab eines NOx-Speicherkatalysators angeordnet ist und durch die folgende Schritte des Funktionsprüfungsverfahrens:

- Erfassung einer Dauer für eine vollständige NOx-Regeneration des NOx-Speicherkatalysators
- Berechnung einer Solldauer für die NOx-Regeneration anhand eines Modells für den NOx-Speicherkatalysator und einem gemessenen oder berechneten NOx-Beladungszustand
- Vergleichung des Verhältnisses der Dauer zur Solldauer mit einem unteren Grenzwert oder einem oberen Grenzwert.

2. Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten NOx-Sensors, der stromab eines NOx-Speicherkatalysators angeordnet ist, daß in einfacher und präziser Weise gegenüber US5426934A Fehlfunktionen des NOx-Sensors ergreifen zu können.

3. Diese Aufgabe wird durch die oben genannten Unterschiedsmerkmale gelöst. Keinem der im internationalen Recherchenbericht zitierten Dokumente ist ein Hinweis zu entnehmen, der dem Fachmann die Anregung geben würde, das im Dokument US5426934A gezeigte Funktionsüberwachungsverfahren des NOx-Sensors zu ändern, um die Fehlfunktionen des NOx-Sensors in Abhängigkeit von der absorbierten NOx-Masse oder der Dauer der NOx-Regeneration eines NOx-Speicherkatalysators zu ermitteln.

4. Der Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2-4,6,7 wird als neu und erfinderisch angesehen, da diese Ansprüche weitere Ausführungsvarianten des Verfahrens nach Ansprüchen 1 und 5 enthalten.

5. Somit erfüllen die Ansprüche 1-7 das in Artikel 33(1) PCT genannte Kriterium.

**Zu Punkt VII**

-- Das Dokument US5426934A sollte in der Beschreibung genannt und kurz umrissen werden um die Erfordernisse der Regel 5.1(a)(ii) PCT zu erfüllen.

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Funktionsüberwachung eines in einem Abgaskanal einer Verbrennungskraftmaschine angeordneten  $\text{NO}_x$ -Sensors (18), der stromab eines  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators (16) angeordnet ist. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Fehlfunktionen des  $\text{NO}_x$ -Sensors in einfacher Weise zu erfassen, um dann gegebenenfalls geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Dies wird einerseits dadurch, daß innerhalb eines Diagnosezeitraums anhand eines Meßsignals des  $\text{NO}_x$ -Sensors (18) eine vom  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) absorbierte  $\text{NO}_x$ -Masse ermittelt wird, gleichzeitig anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) eine absorbierte  $\text{NO}_x$ -Sollmasse berechnet wird und ein Verhältnis der  $\text{NO}_x$ -Masse zur  $\text{NO}_x$ -Sollmasse (Kontrollwert  $\text{KW}_N$ ) mit vorgegebenen Grenzwerten ( $G_m$ ,  $G_{\text{max}}$ ) verglichen wird und/oder andererseits dadurch, daß eine Dauer ( $t_{\text{max}}$ ) für eine vollständige  $\text{NO}_x$ -Regeneration des  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysators (16) erfaßt wird, anhand eines Modells für den  $\text{NO}_x$ -Speicherkatalysator (16) und eines gemessenen oder berechneten  $\text{NO}_x$ -Beladungszustands eine Solldauer ( $t_{\text{mod}}$ ) für die  $\text{NO}_x$ -Regeneration berechnet wird und ein Verhältnis der Dauer ( $t_{\text{max}}$ ) zur Solldauer ( $t_{\text{mod}}$ ) (Kontrollwert  $\text{KW}_t$ ) mit vorgegebenen Grenzwerten ( $G_m$ ,  $G_{\text{max}}$ ) verglichen wird, erreicht.